

THE POTENTIAL OF SORGHUM BICOLOR L. AS A BLOOD GLUCOSE LOWERING AGENT : A REVIEW

1| Dwi Wahyuni Leboe, 2|Nur Syamsi Dhuha, 3|Munifah wahyuddin, 3|Nur Rezky Rutami A
Email Korespondensi : dwi.wahyunileboe@uin-alauddin.ac.id
Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar

Abstract : *The increasing mortality rate in Indonesia due to diabetes mellitus is a health problem in the world, especially in Indonesian. Evidenced by prevalence of diabetes mellitus which increases every year and is estimated in 2030 achieved 21,3 million according by WHO. Pharmacological therapy which cost is relatively expensive and can caused side effects from the use of chemical drugs. For this reason, the importance of finding new alternative therapy. Sorghum bicolor L. is a cereal that has high nutritional value and phytochemical compounds. This research purpose to know contain of Sorghum bicolor L. and the mechanisme Sorghum bicolor L. as a blood glucose lowering agent. In this research is the literature study method based on primary and secondary data obtained. The database obtained is from Google scholar, Science direct, Research gate, NCBI, MDPI by using keywords. And the analysis of 43 journals obtained were scanned and analyzed in more detail by introduction, method, result, and conclusion of each journal . And the made in the data analysis table. Shows that Sorghum bicolor L. can be used as a blood glucose lowering agent because contain antidiabetic compounds, namely is phenolic compounds of phenolic acid, flavanoids, and tannin. And has a low glycemic index value and high fiber. Which can provide hypoglycemic effects and reduce postprandial blood glucose levels because it a slow digestion, slow gastric emptying, can inhibit the activity of digestive enzymes, namely the activity of α -glucosidase and α -amylase, increasen insulin sensitivity, and inhibits the process of glucogenesis in the liverblood pressure, broken bones, diabetes, malaria, ulcers, vomiting blood, bleeding, appendicitis and lungs.*

Keywords : *Diabetes mellitus; Sorghum bicolor L.; Analysis, Fiber; Glicemic index; Fenolik compounds*

Abstrak : Peningkatan angka kematian di Indonesia akibat diabetes mellitus menjadi masalah kesehatan di dunia khususnya di Indonesia. Dibuktikan oleh prevalensi diabetes mellitus yang meningkat setiap tahunnya dan diperkirakan pada tahun 2030 mencapai 21,3 jt orang menurut WHO. Pengobatan secara farmakologis yang biayanya relative mahal dan dapat menimbulkan efek samping dari penggunaan obat-obat kimiawi. Untuk itu pentingnya penemuan alternatif pengobatan baru. Sorghum bicolor L. merupakan sereal yang memiliki nilai gizi tinggi dan senyawa fitokimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan dari Sorghum bicolor L. dan mekanisme kandungan sorghum sebagai penurun glukosa darah. Penelitian ini dengan metode studi literatur berdasarkan data primer dan sekunder yang didapatkan.. Database yang diperoleh didapatkan dari google scholar, sciencedirect, research gate, NCBI, MDPI dengan menggunakan kata kunci. Dalam analisis 43 jurnal yang didapatkan discreening dan dianalisis lebih rinci dengan memahami bagian pendahuluan, metode, hasil, dan kesimpulan setiap jurnal. Kemudian dibuatkan tabel analisis data dan membuat kesimpulan setiap jurnal. Dan menunjukkan Sorghum bicolor L. dapat digunakan sebagai penurun glukosa darah karena mengandung senyawa antidiabetes yaitu senyawa fenolik berupa asam fenolik, flavanoid, dan tanin. Serta memiliki nilai indeks glikemik yang rendah dan serat yang tinggi. Yang dapat memberikan efek hipoglikemik dan menurunkan kadar glukosa darah postprandial karena memiliki daya cerna yang lambat, memperlambat pengosongan lambung, menghambat aktivitas enzim pencernaan yaitu aktivitas dari α -glukosidase dan α -amylase, meningkatkan sensitivitas insulin, dan menghambat proses glukogenesis di hati..

Kata Kunci : *Diabetes mellitus; Sorghum bicolor L. ; Analisis, Serat; Indeks glisemik; Senyawa fenolik*

PENDAHULUAN

Penyebab kematian terbesar yang ada di Indonesia disebabkan oleh karena adanya penyakit tidak menular yang semakin meningkat setiap tahunnya selain itu juga disebabkan oleh penyakit yang disebabkan oleh infeksi. Salah satu penyakit tidak menular yang semakin meningkat disebabkan oleh adanya penyakit diabetes mellitus. Dengan melihat prevalensi menurut World Health Organization atau WHO jumlah penderita diabetes mellitus yang ada di Indonesia pada tahun 2000 mencapai 8,4 juta orang dan diprediksi akan meningkat pada tahun 2030 mencapai 21,3 juta orang (Ners.,2018; PERKENI.,2015).

Dengan melihat hal tersebut obat antidiabetes yang dapat menyebabkan efek samping, selain itu harga dari obat- obatan dan biaya perawatan yang mahal, untuk itu dilakukan suatu cara alternatif dalam mengobati untuk penyembuhan penyakit diabetes mellitus yaitu dengan



penggunaan obat-obat herbal yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang berkhasiat sebagai antidiabetes (Emblica, Mencit, Yang, & Induksi.,2019).

Sorghum bicolor L. *Sorghum bicolor* L. merupakan salah satu tanaman serelia yang banyak diproduksi diseluruh dunia dan mengandung banyak atau kaya dengan senyawa fitokimia yaitu asam fenolik, tanin, antosianin, pitosterol, dan policosanol, dan kaya akan nutrisi lemak sebanyak 3,3 g, protein sebanyak 11,3 gram, serat sebanyak 2,7 gram, vitamin, dan mineral dalam per 100 gram sorghum. (Isnaini & Ratnasari, 2018; J. Kim & Park, 2012).

Untuk itu berdasarkan uraian sebelumnya maka dilakukan kajian dalam jurnal atau sumber informasi untuk mengetahui potensi tanaman *Sorghum bicolor* L. dapat dijadikan sebagai pengobatan dalam menurunkan kadar glukosa darah berdasarkan kajian literatur.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian kualitatif dengan metode studi literature. Penelitian dengan pengumpulan data berdasarkan berbagai sumber informasi kepustakaan yang diperoleh dari beberapa buku, jurnal, artikel, ensiklopedia, majalah, dan lain-lain (Ahyar, Maret, Andriani, Sukmana, & Mada, 2020).

Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini didapatkan 43 jurnal dari database Google scholar, Science direct, Research gate, NCBI, dan MDPI dengan berdasarkan penentuan kriteria inklusi yaitu jurnal terpublikasi 10 tahun terakhir, menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, jenis artikel penelitian dan full text, dan isi jurnal mengenai kandungan dan mekanisme kerja kandungan *Sorghum bicolor* L. sebagai penurun glukosa darah.

Dalam pengumpulan data menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung melalui eksperimen pemberian *Sorghum bicolor* L. terhadap subjek. Sedangkan data sekunder diperoleh dari review artikel mengenai kandungan *Sorghum bicolor* L.

Analisis Data

Dalam analisis data dalam penelitian ini yang telah melalui tahap screening kemudian dianalisis dengan memahami setiap bagian dari jurnal yaitu pendahuluan, metode, hasil, dan kesimpulan. Kemudian dimasukkan dalam table analisis dan membuat kesimpulan setiap jurnal. Setelah itu memahami setiap kandungan dari *Sorghum bicolor* L. dalam pengaruh penurunan glukosa darah.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1 Analisis Sumber Data

NO	Nama Peneliti	Subjek	Kelompok		Hasil
			Intervention	Control	
1.	(Cani et al., 2010)	Tikus yang diabetes mellitus	Pemberian tepung <i>Sorghum</i>	tikus diabetes diberi pakan standar selama 28 hari	Tikus diberi tepung <i>Sorghum bicolor</i> L selama 28 hari dapat menurunkan GD karena memiliki nilai indeks glikemik yang rendah dan serat yang tinggi
2.	(Isdamayani Linda, 2015)	Aktivitas senyawa metabolit sekunder	Snack bar <i>Sorghum bicolor</i> L.	Menggunakan 3 varietas <i>Sorghum</i>	Snack bar <i>Sorghum bicolor</i> L. memiliki aktivitas antioksidan dan kandungan flavanoid
3.	(Park et al.,	Terhadap	Ekstrak	Tikus diabetes	Pemberian SE pada tikus

	2012)	sensitivitas insulin melalui PPAR pada tikus diabetes	<i>Sorghum bicolor</i> L.	diberi kontrol dengan diet lemak	memberikan ekspresi PPAR yang lebih tinggi dan memberikan ekspresi yang lebih rendah terhadap TNF α . adanya kandungan serat dan senyawa fenolik
4.	(Ashfiyah, 2019)	Terhadap makanan selingan penderita DM	Roti bagel <i>Sorghum bicolor</i> L.	Pembuatan formula roti bagel F1	Pemberian roti bagel <i>Sorghum bicolor</i> L. dapat mencukupi kebutuhan energi penderita DM dan indeks glikemik yang rendah
5	(Ah Cabrera-ramírez, 2020)	Senyawa bioaktif sebagai antidiabetes	<i>Sorghum bicolor</i> L.	-	<i>Sorghum bicolor</i> L. memiliki nilai nutrisi yang tinggi dan senyawa fenolik sebagai antidiabetes dengan mengurangi aktivitas α -amylase
6	(. Kim and Park 2012)	Terhadap proses glukogenesis tikus	Ekstrak <i>Sorghum bicolor</i> L.	Tikus diberi kontrol negatif dengan glibenklamid	Ekstrak <i>Sorghum bicolor</i> L. dapat mengurangi ekspresi PEPCCK dan p38 yang merupakan faktor penting dalam proses glukogenesis di hati
7	(Ningtiyas et al., 2019)	Terhadap kadar glukosa darah subjek diagnosa DM	Minuman fungsional <i>Sorghum bicolor</i> L.	Kelompok tikus diberi kontrol diabetes, kontrol yang diberi glibenklamid	Pemberian minuman fungsional <i>Sorghum bicolor</i> L. dengan dosis 180 mg dan 360 mg dapat menunjukkan aktivitas penurunan kadar glukosa darah
8	(Stefoska. 2015)	Potensi <i>Sorghum bicolor</i> L. dalam diabetes mellitus	<i>Sorghum bicolor</i> L.	-	<i>Sorghum bicolor</i> L. Dapat mencegah diabetes mellitus karena mengandung pati resisten, senyawa fenolik dan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi.
9	(Fathurrizqiah, 2015)	Kandungan <i>Sorghum</i> sebagai makanan selingan DM	Snack bar <i>Sorghum bicolor</i> L.	Menggunakan 3 varietas sorghum yaitu merah, coklat, dan putih	Pada <i>Sorghum bicolor</i> L. merah mengandung pati resisten yang tinggi dan amilopektin yang tinggi
10	(Ramatoulaye et al., 2016)	Penggunaan <i>Sorghum bicolor</i> L.	<i>Sorghum bicolor</i> L.	-	<i>Sorghum bicolor</i> L. kaya akan nutrisi dan mengandung senyawa fenolik yang dapat mengatasi penyakit diabetes mellitus
11	(Singh, 2016)	Komposisi <i>Sorghum bicolor</i> L dan manfaatnya bagi kesehatan	<i>Sorghum bicolor</i> L	-	<i>Sorghum bicolor</i> L. digunakan dalam pengobatan DM karena mengandung senyawa fenolik yang menghambat enzim pencernaan
12	(Anunciação et al., 2017)	Senyawa biokatif yang bermanfaat dalam DM	<i>Sorghum bicolor</i> L	Sebagai kontrol digunakan pembandingan tepung gandum	<i>Sorghum bicolor</i> L. menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi dan komponen senyawa fenolik yang tinggi.
13	(Gu, 2014)	Kadar insulin dan glukosa pada subjek laki-laki diabetes	Biji <i>Sorghum bicolor</i> L. selama 180 menit	Pemberian gandum	Pemberian biji <i>Sorghum bicolor</i> L. pada subjek menunjukkan secara spesifik penurunan kadar

					insulin dan glukosa pada interval waktu tertentu
14	(Cristine, 2018)	Pengurangan respon glikemik pada subjek DM	Minuman <i>Sorghum bicolor</i> L.	subjek diberi minuman tanpa <i>Sorghum bicolor</i> L. dan lar.glukosa	Pemberian minuman fungsional <i>Sorghum bicolor</i> L. menunjukkan respon glikemik postprandial yang lebih rendah
15	(Ambati, 2019)	Nilai gizi dan manfaat <i>Sorghum bicolor</i> L.	<i>Sorghum bicolor</i> L.	-	<i>Sorghum bicolor</i> L. mengandung serat yang tinggi, antioksidan yang tinggi, bebas gluten, kalsium dan zat besi yang tinggi.
16	(Althwab, 2015)	Manfaat dari biji <i>Sorghum bicolor</i> L.	<i>Sorghum bicolor</i> L.	-	Pemberian <i>Sorghum bicolor</i> L. sebanyak 100 mg dan 250 mg memberikan efek hipoglikemik dan dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan penekanan jalur p38
17	(Himanshu, 2018)	Nutrisi dan nutraceutical <i>Sorghum bicolor</i> L.	<i>Sorghum bicolor</i> L.	-	Mengandung karbohidrat , serat sebanyak 14,2 % yang memberikan efek hipoglikemik dan senyawa fenolik yang dapat menghambat amylase
18	(Shiekuma, 2019)	Kadar glukosa darah pada tikus diabetes	Makanan fungsional <i>Sorghum bicolor</i> L.	Tikus diabetes sebagai kontrol diinjek alloxan monohidrat	Menunjukkan GD menurun secara signifikan karena pada <i>Sorghum bicolor</i> L. mengandung serat yang tinggi yang dapat menghambat transit ke usus
19	(almaski et, 2019)	Asupan nutrisi <i>Sorghum bicolor</i> L dan faktor penyebab DM	Makanan fungsional <i>Sorghum bicolor</i> L.	-	Penggunaan <i>Sorghum bicolor</i> L. dalam pengobatan DM berpengaruh terhadap kadar glukosa darah postprandial dengan mengurangi kadar insulin dan AUC
20	(D & D, 2018)	Respon glukosa postprandial dan insulin	Serat	Perlakuan perbandingan serat dalam interval waktu	Asupan serat yang tinggi dapat memberikan efek hipoglikemik karena pati resiten
21	(Mkandawire et al., 2013)	Aktivitas α -amylase	Serat	Perlakuan ekstrak <i>Sorghum bicolor</i> L. yang ditambah enzim	Kandungan tanin pada <i>Sorghum bicolor</i> L. dapat mengurangi aktivitas dari α - amylase
22	(Cristine et al., 2019)	Pengurangan lemak mengalami obesitas , DM	<i>Sorghum bicolor</i> L.	Perlakuan subjek diberi gandum	<i>Sorghum bicolor</i> L. dalam pengurangan berat badan karena mengandung serat, tanin, dan pati resiten
23	(Vu, Dung, & Tian, 2014)	Efek diabetic terhadap aktivitas α -glukosidase	<i>Sorghum bicolor</i> L.	Menggunakan kontrol acarbose	Pemberian <i>Sorghum bicolor</i> l sebanyak 100 mg per ml dapat menunjukkan efek penghambatan aktivitas α -glukosidase
24.	(Aguiar et al., 2012)	Efek stress oksidatif pada tikus diabetes	<i>Sorghum bicolor</i> L.	Menggunakan genotipe BRS 305, BRS 309,	Pemberian <i>Sorghum bicolor</i> L dapat mengurangi efek terjadinya stress

				dan BRS 310	oksidatif karena mengandung antioksidan selain itu dapat mengurangi pelepasan sitokin
25	(Shen et al. n.d.2018.)	kandungan senyawa fenolik dan antioksidannya	<i>Sorghum bicolor</i> L.	Dalam penentuan kandungan	<i>Sorghum bicolor</i> L. menghasilkan aktivitas antioksidan yang tinggi dan senyawa fenolik memberikan efek hipoglikemik
26	(Ekta, 2016)	Nilai gizi dan efek terapi terhadap kesehatan	<i>Sorghum bicolor</i> L.	-	<i>Sorghum bicolor</i> L. memiliki kandungan serat, indeks glikemik yang rendah, senyawa fenolik yang dapat mengontrol kadar glukosa darah
27	(J.S.KIm.2019)	Penghambatan amylase dan glukosidase	<i>Sorghum bicolor</i> L.	Acarbose	<i>Sorghum</i> dalam penghambatan enzim pencernaan lebih efektif dibandingkan kontrol karena mengandung polifenol
28	(Olawole, 2018)	Tikus yang diabetes yang diinduksi alloxan	Diet <i>Sorghum bicolor</i> L.	Diberi kontrol positif dengan normal diet	Menunjukkan perlakuan <i>Sorghum bicolor</i> L. memberikan hasil signifikan dengan penurunan stress oksidatif dan indeks disfungsi
29	(Onuh & Ani, 2019)	Potensi hipoglikemik	Roti <i>Sorghum bicolor</i> L.	Diberi perlakuan perbandingan konsentrasi sorghum, kacang, dan pisang,	pada subjek menunjukkan pada kelompok tikus dapat mengurangi kadar glukosa darah puasa dan dapat memberikan perlindungan sel dari penghancuran akibat kelebihan glukosa
30	(Rainier Requel, 2019)	Kecernaan pati	Tepung <i>Sorghum bicolor</i> L.	Perlakuan dalam proses dan pembuatan pai dan biskuit	pembuatan tepung yang bebas gluten yaitu tepung <i>Sorghum bicolor</i> L. dapat digunakan dalam pengobatan DM karena mampu mengurangi laju hidrolisis pati
31	(Lemlioagustin, 2012)	Kecernaan pati	Tepung <i>Sorghum bicolor</i> L.	Menggunakan varietas sorghum	Menunjukkan bahwa pada tepung <i>Sorghum bicolor</i> L. mengandung senyawa fenol dan tanin yang dapat mengurangi pencernaan pati dan memiliki indeks glikemik rendah
32	(suarni, 2016)	Nilai gizi dan manfaatnya untuk kesehatan	<i>Sorghum bicolor</i> L.	-	<i>Sorghum bicolor</i> L. kaya akan nutrisi dan mengandung senyawa fenolik dapat digunakan dalam pengobatan diabetes mellitus
33	(Taylor et al., n.d.)	Manfaatnya bagi kesehatan	<i>Sorghum bicolor</i> L.	-	<i>Sorghum bicolor</i> L. mengandung serat yang dapat mencegah peningkatan glukosa darah dan pati tahan cerna
34	(Afify, 2012)	Senyawa fitokimia	<i>Sorghum bicolor</i> L.	Perlakuan perendaman pada varietas sorghum	Menunjukkan kandungan asam fenolik pada <i>Sorghum bicolor</i> L. memiliki aktivitas

					antioksidan yang tinggi yang dapat mencegah terjadinya penyakit kronik
35	(Fredrich, 2019)	Kadar glikemik postprandial	<i>Sorghum bicolor</i> L.	Perlakuan pemberian nasipada subjek	<i>Sorghum bicolor</i> L. Memiliki serat sehingga dapat berpengaruh terhadap kadar glikemik postprandial
36	(Xiong, Zhang, Warner, & Fang, 2019)	Nilai gizi dan senyawa fenolik bagi kesehatan	<i>Sorghum bicolor</i> L.	-	<i>Sorghum bicolor</i> L. kaya akan nutrisi dan memiliki senyawa fenolik berupa asam fenolik, tanin, dan flavanoid yang menghambat aktivitas enzim pencernaan
37	(kHan Gamalath, 2014)	Aktivitas antioksidan dan stress oksidatif	Tepung <i>Sorghum bicolor</i> L.	Diberi perlakuan subjek selama 1-2 minggu dengan pasta kontrol, RSP	Subjek yang mengkonsumsi pasta <i>Sorghum bicolor</i> L. dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dan stress oksidatif
38	(Salazar, 2020)	Kadar glukosa darah tikus diabetes	Supplement <i>Sorghum bicolor</i> L.	Diberi perlakuan pada tikus dengan diet lemak tinggi selama 8 minggu	Tikus yang diberi perlakuan <i>Sorghum bicolor</i> L. memberikan penurunan homeostatik resistensi insulin
39	(Gani, 2012)	Komponen bioaktif dan manfaatnya	<i>Sorghum bicolor</i> L.	-	<i>Sorghum bicolor</i> L. mengandung serat, vitamin, mineral dan komponen senyawa bioaktif berupa senyawa fenolik
40	(chavez davy, 2018)	Pengoabatan diabetes mellitus	<i>Sorghum bicolor</i> L.	-	Menunjukkan bahwa produk <i>Sorghum bicolor</i> L. memiliki nilai gizi yang tinggi dan dapat mengurangi pencernaan
41	(Belarbi & Gaouar, 2013)	Aktivitas antioksidan	<i>Sorghum bicolor</i> L.	Menggunakan kontrol atau pembandingan dengan gandum	<i>Sorghum bicolor</i> L. Dengan gandum dimana pada <i>Sorghum bicolor</i> L. Memiliki gizi yang tinggi dan antioksidan
42	(Ofosu, 2020)	Penghambatan α -glukosidase dan α -amylase	<i>Sorghum bicolor</i> L.	Acarbose	ekstrak etanol <i>Sorghum bicolor</i> L. dapat menunjukkan penghambatan tertinggi enzim pencernaan
43	(Wolter, 2013)	Kecernaan pati	Roti <i>Sorghum bicolor</i> L.	Pembandingan pencernaan pati dengan gandum, oat	<i>Sorghum bicolor</i> L menunjukkan indeks glikemik yang rendah memiliki daya cerna pati yang lambat

DISKUSI

Diabetes mellitus termasuk penyakit kronik yang menyebabkan keadaan hiperglikemik dan memicu terjadinya keadaan stress oksidatif. Untuk melakukan pengontrolan dan dilakukan diet dengan mengkonsumsi produk pangan yang mengandung serat, indeks glikemik yang rendah, dan senyawa fitokimia sebagai antidiabetes.

1. Serat yang tinggi

Serealia *Sorghum bicolor* L dapat digunakan untuk penderita diabetes mellitus karena *Sorghum bicolor* L. termasuk serealia yang mengandung serat yang tinggi dapat memberikan efek hipoglikemik dan memiliki pencernaan pati yang rendah sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus. Serat yang terdapat pada *Sorghum bicolor* L. dapat memperlambat proses pengosongan lambung, dapat memperlambat difusi glukosa sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah dan dengan mempercepat proses pelepasan hormon increatin yang dapat menstimulasi produksi insulin dan pembentukan asam lemak rantai pendek melalui fermentasi insulin.

Diet dengan mengkonsumsi pangan yang mengandung serat tinggi dapat menurunkan kadar glukosa darah atau memberikan efek hipoglikemik pada penderita diabetes mellitus dengan menghambat waktu transit glukosa karena viskositasnya, menghambat penyerapan karbohidrat, mengendalikan hiperlipidemia, mengurangi resisten insulin, memperbaiki hiperglikemik postprandial dengan menunda pencernaan, dapat meningkatkan rasa kenyang sehingga dapat menurunkan berat badan, menghambat aktivitas dari enzim pencernaan yaitu α -glukosidase dan α -amylase, meningkatkan sensitivitas insulin

Sorghum bicolor L. termasuk serealia yang memiliki nilai indeks glikemik yang rendah yaitu 43 (IG rendah ≤ 40 , IG sedang 55-70, IG tinggi >70). Hal ini membuktikan bahwa *Sorghum bicolor* L. dapat menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus karena sulit untuk dicerna atau memiliki daya cerna pati yang lambat sehingga proses penyerapan karbohidrat akan menjadi lebih lambat dan menyebabkan keadaan fluktuasi (turun naiknya) kadar glukosa darah relatif sedikit. *Sorghum bicolor* L. yang memiliki nilai indeks glikemik yang rendah dapat mengendalikan HbA1C dan glukosa darah pada subjek serta menghambat enzim pencernaan yaitu α -glukosidase dan α -amylase

2. Senyawa Fenolik

Komponen senyawa fenolik pada *Sorghum bicolor* L. berupa asam fenolik, flavanoid, dan tanin terkondensasi yang memberikan efek hipoglikemik dan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dalam menurunkan stress oksidatif dalam pengobatan pada penderita diabetes mellitus. Aktivitas antioksidan sebagai senyawa pemberi elektron yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul-molekul yang sangat reaktif sehingga dapat mencegah kerusakan sel akibat dari stress oksidatif.

Kandungan asam fenolik pada *Sorghum bicolor* L. tidak dapat dihidrolisis pada enzim pencernaan, memiliki bioavailabilitas yang rendah dan tak tahan terhadap pencernaan, sebagai antioksidan dengan bekerja mengikat reaksi oksidasi berantai radikal bebas dan menangkap radikal bebas. Flavanoid pada *Sorghum bicolor* L. berupa flavon, flavanol, dan 3-Deoksiantosianidin atau disebut dengan 3-DXA, dimana flavanoid sebagai antioksidan sekunder dapat memberikan efek menurunkan kadar glukosa darah dengan menghambat proses glukogenesis yang dihambat dengan penekanan pada enzim PEPCK (*Phosphoenolpyruvate Carboxykinase*) melalui peningkatan *Adenosin Monophosphate Active Protein Kinase* atau disebut dengan AMPK di dalam hati, dan tanin terkondensasi berupa proantosiandrin yang merupakan polimer flavon 3-ol dan polimer flavon 3,4 diol

Pemberian ekstrak senyawa fenolik *Sorghum bicolor* L. pada penurunan kadar glukosa darah efektif dalam penghambatan enzim pencernaan yaitu aktivitas dari enzim α -glukosidase dan α -amylase serta berperan dalam regulasi insulin, serta penggunaan lain dari *Sorghum bicolor* L dapat menyembuhkan luka pada kulit diabetes mellitus. Pemberian *Sorghum bicolor* L yang mengandung 100 mg dan 250 mg efektif dalam memberikan efek hipoglikemik dan menghambat glukogenesis di hati

KESIMPULAN

Sorghum bicolor L. berpotensi dapat digunakan sebagai penurun glukosa darah dengan pemberian sebanyak 100 mg dan 250 mg karena pada sorghum mengandung senyawa antidiabetes yaitu senyawa fenolik berupa asam fenolik, flavanoid, dan tanin. Selain itu sorghum termasuk sereal yang memiliki indeks glikemik yang rendah yaitu 43 dan mengandung serat yang tinggi.

Kandungan dari *Sorghum bicolor* L. sebagai penurun glukosa darah karena pada *Sorghum bicolor* L. memberikan efek hipoglikemik dan menurunkan kadar glukosa darah postprandial karena memiliki daya cerna yang lambat akan menghambat penyerapan glukosa dan penyerapan karbohidrat, memperlambat pengosongan lambung, menghambat aktivitas dari enzim pencernaan yaitu aktivitas dari α -glukosidase dan α -amylase, meningkatkan sensitivitas insulin, dan menghambat proses glukogenesis di hati.

DAFTAR PUSTAKA

- Afify, A. E., El-beltagi, H. S., El-salam, S. M. A., & Omran, A. A. (2012). Biochemical changes in phenols, flavonoids, tannins, vitamin E, β -carotene and antioxidant activity during soaking of three white sorghum varieties. 2(3), 203–209. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60042-2](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60042-2)
- Ah Cabrera-ramírez. (2020). Sorghum : An Important Source of Bioactive Compounds. 125–126. <https://doi.org/10.34297/AJBSR.2020.08.001253>.Received
- Ahyar, H., Maret, U. S., Andriani, H., Sukmana, D. J., & Mada, U. G. (2020). Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif.
- Althwab, S., Carr, T. P., Weller, C. L., Dweikat, I. M., & Schlegel, V. (2015). Advances in grain sorghum and its co-products as a human health promoting dietary system.
- Ambati, K., & Sucharitha, K. V. (2019). Review Article Millets-Review On Nutritional Profiles And Health Benefits. 10(1), 33943–33948. <https://doi.org/10.24327/IJRSR>
- Anunciação, P. C., Cardoso, L. de M., Gomes, J. V. P., Della Lucia, C. M., Carvalho, C. W. P., Galdeano, M. C., ... Pinheiro-Sant'Ana, H. M. (2017). Comparing sorghum and wheat whole grain breakfast cereals: Sensorial acceptance and bioactive compound content. Food Chemistry, 221, 984–989. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.11.065>
- Ashfiyah, V. N. (2019). Substitusi Sorgum Dan Ubi Jalar Putih Pada Roti Bagel Substitution of Sorghum and White Sweet Potato on Bagels an Alternative Snack for Diabetics. 14(1), 75–86.
- Belarbi, M., & Gaouar, N. (2013). Antioxidant activity and nutrient composition of sorghum bicolor L. And secale cereale L. In algeria. 3(5), 1–12.
- Cani, D., Neyrinck, A. M., & Meheust, A. (2010). British Journal of Nutrition. British Journal of Nutrition, 104(2), 1–51.
- chavez davy. (2018). Artículo de Revisión / Review Article. 45(2), 169–177.
- Cristine, P., Leandro, A., Cardoso, D. M., Aparecida, V., & Queiroz, V. (2018). Consumption of a drink containing extruded sorghum reduces glycaemic response of the subsequent meal. European Journal of Nutrition, 57(1), 251–257. <https://doi.org/10.1007/s00394-016-1314-x>
- Cristine, P., Morais, L. De, Cássia, R. De, Alfenas, G., Aparecida, V., Queiroz, V., ... Ana, P. (2019). Extruded sorghum consumption associated with a caloric restricted diet reduces body fat in overweight men : A randomized controlled trial. Food Research International, 119(October 2018), 693–700. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.10.048>
- D, M. L. S. P., & D, J. P. Z. P. (2018). Postprandial glucose and insulin response to a high-fiber muffin top containing resistant starch type 4 in healthy adults: a double-blind, randomized, controlled trial. Nutrition, 53, 59–63. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.01.002>

- Ekta, S. (2016). The Pharma Innovation Journal 2016; 5(8): 42-46 Millet's anti-nutrients and their therapeutic effects. 5(8), 42-46. Retrieved from <http://www.slideshare.net/poshadri/cereals-millet-processing>.
- Emblica, P., Mencit, L. P., Yang, B. C., & Induksi, D. I. (2019). Journal of Vocational Health Studies. 03, 53-58. <https://doi.org/10.20473/jvhs.V3I2.2019.53>
- Fathurrizqiah. (2015). of Nutrition College , Volume Halaman of Nutrition College , Volume Halaman Online di : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc> Journal of Nutrition College , Volume 4 , Nomor 2 , Tahun 2015. 4.
- Gani, A., Sm, W., Fa, M., & Hameed, G. (2012). Whole-Grain Cereal Bioactive Compounds and Their Health Benefits : A Review. 3(3). <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000146>
- Gu, X. (2014). Effects of Grain Sorghum Muffin on Blood Glucose and Insulin Responses in Prediabetic Men.
- Himanshu. (2018). Nutritional and Nutraceutical Properties of Millets : 1(1), 1-10.
- Id, L. T., Fredrich, C., Pinto, D., & Kessler, A. D. M. (2019). Effect of partial substitution of rice with sorghum and inclusion of hydrolyzable tannins on digestibility and postprandial glycemia in adult dogs. 1-14.
- Isdamayani Linda, B. P. (2015). of Nutrition College , Volume Halaman of Nutrition College Online di : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>. 4.
- Isnaini, N., & Ratnasari, R. (2018). Faktor risiko mempengaruhi kejadian Diabetes mellitus tipe dua. Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan Aisyiyah, 14(1), 59-68. <https://doi.org/10.31101/jkk.550>
- Kam, J., Puranik, S., Yadav, R., Manwaring, H. R., Pierre, S., Srivastava, R. K., ... Vasconcelos, M. W. (2016). Dietary Interventions for Type 2 Diabetes : How Millet Comes to Help. 7(September), 1-14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01454>
- Khan, I., Yousif, A. M., Johnson, S. K., & Gamlath, S. (2014). Acute effect of sorghum flour-containing pasta on plasma total polyphenols, antioxidant capacity and oxidative stress markers in healthy subjects: A randomised controlled trial. Clinical Nutrition, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.08.005>
- Kim, J., & Park, Y. (2012). Anti-diabetic effect of sorghum extract on hepatic gluconeogenesis of streptozotocin-induced diabetic rats. 1-7.
- Kim, J. S., Hyun, T. K., & Kim, M. J. (2011). The inhibitory effects of ethanol extracts from sorghum, foxtail millet and proso millet on α -glucosidase and α -amylase activities. Food Chemistry, 124(4), 1647-1651. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.08.020>
- Lemlioglu-austin, D., Turner, N. D., & Mcdonough, C. M. (2012). Effects of Sorghum [Sorghum bicolor (L.) Moench] Crude Extracts on Starch Digestibility, Estimated Glycemic Index (EGI), and Resistant Starch (RS) Contents of Porridges. 11124-11138. <https://doi.org/10.3390/molecules170911124>
- Mkandawire, N. L., Kaufman, R. C., Bean, S. R., Weller, C. L., Jackson, D. S., & Rose, D. J. (2013). Effects of Sorghum (Sorghum bicolor (L.) Moench) Tannins on α - Amylase Activity and in Vitro Digestibility of Starch in Raw and Processed Flours.
- Ners, J. (2018). pengaruh pemberian rebusan daun kelor terhadap kadar gula darah pada penderita dm tipe 2 di kelurahan bangkinang kota wilayah kerja puskesmas tahun 2017 Yenny Safitri BAB I. 2, 43-50.
- Ningtiyas, E. N., Widyaningsih, T. D., & Sutrisno, A. (2019). Optimization of the Formulation of Antidiabetic Functional Drinks According to Sorghum , Red Ginger , and Aromatic Pandan Leaves in Type II Diabetes Rats. 4(3), 445-451.
- Ofosu, F. K., Elahi, F., Daliri, E. B., Chelliah, R., Ham, H. J., Kim, J., ... Oh, D. (n.d.). Potential Exerted by Millet Grain Varieties. 1-14.
- Park, J. H., Lee, S. H., Chung, I. M., & Park, Y. (2012). Sorghum extract exerts an anti-diabetic effect by improving insulin sensitivity via PPAR- γ in mice fed a high-fat diet. Nutrition Research and Practice, 6(4), 322-327. <https://doi.org/10.4162/nrp.2012.6.4.322>
- Rainier Requel. (2019). Starch digestibility and sensory acceptance of gluten free foods prepared with tannin sorghum flour. <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2019.v54.01205>

- Ramatoulaye, F., Mady, C., Fallou, S., Amadou, K., Cyril, D., & Massamba, D. (2016). Production and Use Sorghum : A Literature Review. 2–5.
- Salazar-lópez, N. J., González-aguilar, G. A., Rouzaud-, O., Loarca-piña, G., Gorinstein, S., Robles-sánchez, M., ... Sorghum, M. R. (2020). Sorghum bran supplementation ameliorates dyslipidemia , glucose dysregulation , inflammation and stress oxidative induced by a high-fat diet in rats. *CyTA - Journal of Food*, 18(1), 20–30. <https://doi.org/10.1080/19476337.2019.1702105>
- Shiekuma, S., Ukeyima, M., Ahuah, J., & Blessing, I. (2019). Effect of Sorghum-tigernut Ibyer (A Traditional Gruel) on the Fasting Blood Glucose Levels of Alloxan-induced Diabetic Rats Effect of Sorghum-tigernut Ibyer (A Traditional Gruel) on the Fasting Blood Glucose Levels of Alloxan-induced Diabetic Rats. (June). <https://doi.org/10.9734/ejnf/2019/v9i330065>
- Singh, E. (2016). Potential of Millets : Nutrients Composition and Health Benefits. 5(2), 46–50.
- Stefoska-needham, A., Beck, E., & Johnson, S. K. (2015). Sorghum : an underutilized cereal whole grain with the potential to assist in the prevention of chronic disease. 31, 401–437.
- suarni. (2016). Peranan Sifat Fisikokimia Sorgum Dalam Diversifikasi Pangan Dan Industri Serta Prospek Pengembangannya Role of Sorghum Physicochemical Properties in Food Diversification and Industry and Its Development Prospect. <https://doi.org/10.21082/jp3.v35n3.2016.p99-110>
- Taylor, P., Moraiscardoso, L. De, Pinheiro, S. S., Stampini, H., Martino, D., & Ana, M. P. (n.d.). Critical Reviews in Food Science and Nutrition Sorghum (sorghum bicolor l .): Nutrients , Bioactive Compounds , and Potential Impact on Human Health. (April 2015), 37–41. <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.887057>
- Vu, P. N., Dung, V., & Tian, B. (2014). Antithrombotic and antidiabetic flavonoid glycosides from the grains of Sorghum bicolor (L .) Moench var . hwanggeumchal. 1394–1402. <https://doi.org/10.1007/s12272-014-0422-5>
- Wolter, A., Hager, A., Zannini, E., & Arendt, E. K. (2013). In vitro starch digestibility and predicted glycaemic indexes of buckwheat , oat , quinoa , sorghum , teff and commercial gluten-free bread. *Journal of Cereal Science*, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2013.09.003>
- Xiong, Y., Zhang, P., Warner, R. D., & Fang, Z. (2019). Sorghum Grain : From Genotype , Nutrition , and Phenolic Profile to Its Health Benefits and Food Applications. 18, 2025–2046. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12506>